

PENGUNAAN SISTEM PENGENALAN WAJAH PADA
SISTEM PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA EIGENFACE

SKRIPSI



Oleh :

RAMANDIKA PERDANA WOLANG

0834010174

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

PENGUNAAN SISTEM PENGENALAN WAJAH PADA
SISTEM PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA EIGENFACE

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

RAMANDIKA PERDANA WOLANG
0834010174

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

ABSTRAKSI

Nama : Ramandika Perdana Wolang
NPM : 0834010174
Pembimbing 1 : I Gede Susrama M.D., ST., MT
Pembimbing 2 : Chrystia Aji Putra, S.Kom
Judul : PENGGUNAAN SISTEM PENGENALAN WAJAH PADA SISTEM
PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN ALGORITMA EIGENFACE

Dewasa ini, era computing kian maju, salah satu contohnya adalah absensi dengan sidik jari bahkan sampai dengan absen dengan kornea mata bisa dilakukan dengan mudah tanpa orang tersebut membawa kartu identitas pekerjaan mereka atau absen tulis tangan yang kurang efektif dan menyebabkan banyaknya kertas yang dipakai. Jadi dengan berkurangnya kita memakai kertas maka dapat memperlambat dampak pemanasan global, karena kertas didapat dari olahan kayu pulp.

Dalam Skripsi ini, aplikasi dirancang dengan pendekatan Trial and Error dimana algoritma ini mempunyai akurasi yang tidak akurat dibanding dengan algoritma Fisherface sehingga perlu dilakukan uji coba dengan berbagai kondisi dan banyaknya variabel peubah seperti cahaya matahari maupun latar belakang dari sebuah citra. Algoritma yang dipakai adalah algoritma Eigenface. Sistem yang dipakai merupakan segmentasi komputasi level rendah dan perangkat lunak ini merupakan program sederhana yaitu Sistem Presensi yang dimana akan ditambahkan sub-sistem pengenalan wajah. Jadi sistem dapat mengenal wajah seseorang dalam melakukan absensi, tetapi aplikasi ini juga harus dijalankan oleh operator juga dikarenakan akurasinya yang kurang memuaskan sehingga operator bisa mencocokkan wajah yang melakukan absensi. Aplikasi pencocokan wajah ini merupakan perbaikan program dan bukan coding dari awal, karena sebelumnya aplikasi ini pernah dibuat sebelumnya.

Dilakukan uji coba terhadap aplikasi ini dengan 22 absensi dengan wajah berbeda dan hasilnya menakjubkan, aplikasi ini dapat membedakan permukaan wajah satu sama lain. Sedangkan untuk wajah kembar, ada sedikit masalah dikarenakan pola wajah yang sama. Pada sistem ini hanya wajah saja yang valid untuk absensi.

Kata kunci: Sistem Presensi dan Algoritma Eigenface.

KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang memberi inspirasi dan solusi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “PENGUNAAN SISTEM PENGENALAN WAJAH PADA SISTEM PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN ALGORITMA EIGENFACE” yang merupakan persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jatim.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu baik materiil maupun dorongan spirituil untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP, selaku Rektor UPN “Veteran” Jatim.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku DEKAN FTI UPN “VETERAN” Jatim.
3. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika, FTI UPN “VETERAN” Jatim.
4. Bapak I Gede Susrama, ST. M.Kom, selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama proses pelaksanaan Tugas Akhir penulis.
5. Bapak Chrystia Aji Putra, S.Kom, selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama proses pelaksanaan Tugas Akhir penulis.
6. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom, selaku PIA TA yang telah mendukung proses pelaksanaan Tugas Akhir penulis.

7. Special thank's to: Bapak Agus Hermanto, S.Kom. selaku pemberi inspirasi judul Tugas Akhir yang mengesankan ini dan Bapak I Gede Susrama, ST. M.Kom. yang membantu tugas akhir ini
8. Dosen-dosen Teknik Informatika dan Sistem Informasi, staff dan segenap civitas akademika UPN "VETERAN" Jatim.
9. Special thank's to: Laptop yang bekerja tanpa mati serta kawan-kawan Selamat Soendoro, Rury Asprianto, Rizky Firmansyah, Wawan Uchiha, Qiqi Oktariani, Alfiah, Rozzy, Esdrass, Hardika, Nugroho yang menjadi relawan percobaan aplikasi ini.
10. My best Friends: Seluruh teman-teman saya yang sudah mendukung saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu kritik serta saran yang membangun dari pembaca sangat membantu guna perbaikan dan pengembangan di masa yang akan datang.

Akhirnya dengan rahmat Tuhan Yang Maha Esa, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian terutama mahasiswa di bidang komputer grafika dan komputer visi.

Surabaya, 24 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN	
KETERANGAN REVISI	
ABSTRAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR PERSAMAAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Citra	7
2.2 Pengenalan Pola	13
2.2.1 Komponen Sistem Pengenalan Pola	16
2.2.2 Pendekatan Pengenalan Pola	16
2.3 Pengenalan Wajah (Face Recognition)	18
2.3.1 Eigenface	19
2.3.2 Transformasi Karhunen-Loeve	20
2.3.3 Eigenvalue dan Eigenvector	22
2.3.4 Mencari Eigenvector	22
2.3.5 Algoritma Eigenface	24

2.3.6	Cara Kerja Algoritma Eigenface	27
2.4	Dasar Teori Aplikasi	30
2.4.1	Pengertian Microsoft Visual Basic 6.0	31
2.4.2	Data Report	33
2.4.3	Database dan Data Kontrol	34
2.4.4	Aplikasi Database	34
2.4.5	Pengertian Sistem Informasi	36
2.4.6	Microsoft Access 2003	38
BAB III	PERANCANGAN	42
3.1	Dasar Analisis Sistem	42
3.2	Analisis Sistem	42
3.3	Analisis Komponen Sistem	45
3.4	Desain Data	49
3.5	Data Flow Diagram	50
3.6	Hubungan Antar Entitas Berupa CDM dan PDM	55
BAB IV	IMPLEMENTASI	58
4.1	Implementasi	58
4.1.1	Tampilan splash screen	58
4.1.2	Halaman utama admin	59
4.1.3	Halaman utama user standard	59
4.1.4	Sub-Menu File	60
4.1.5	Sub-Menu Master Data	60
4.1.6	Sub-Menu Presensi	61
4.1.7	Sub-Menu Laporan	62
4.1.8	Menu Help	62
4.1.9	Menu About	63
4.1.10	Sub-Menu Bagian	63
4.1.11	Sub-Menu Jabatan	64
4.1.12	Sub-Menu Karyawan	64
4.1.13	Sub-Menu Petugas Presensi	65
4.1.14	Sub-Menu Ganti Password	65
4.1.15	Sub-Menu Akurasi Kamera	66

4.1.16 Sub-Menu Absensi	66
4.1.17 Sub-Menu Laporan	67
4.2 Cara Kerja Sistem Informasi	67
4.3 Kebutuhan Perangkat Keras	68
4.4 Kebutuhan Perangkat Lunak	68
4.5 Input Data Karyawan	69
4.6 Cara Kerja Algoritma Eigenface	71
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	78
5.1 Lingkungan Pengujian	78
5.2 Uji Coba	78
BAB VI PENUTUP	84
6.1 Kesimpulan	84
6.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Citra Digital	8
Gambar 2.2 Komposisi Warna RGB	9
Gambar 2.3 Tiga bidang studi yang berkaitan dengan citra	10
Gambar 2.4 Contoh Grafika Komputer	11
Gambar 2.5 Penghitungan noise pada Pengolahan Citra	11
Gambar 2.6 Contoh Pengenalan Pola Tanda Tangan	12
Gambar 2.7 Alur proses identifikasi image dengan eigenface	25
Gambar 2.8 Penyusunan Flat Vector	28
Gambar 2.9 Penentuan Rataan Flat Vector	28
Gambar 2.10 Perhitungan Eigenface	29
Gambar 2.11 Perhitungan Nilai Eigenface untuk Testface	29
Gambar 2.12 Proses identifikasi dengan input image testface	30
Gambar 3.1 Hubungan Antarsub Sistem	45
Gambar 3.2 Langkah-langkah proses identifikasi citra wajah	46
Gambar 3.3 Diagram Alir Normalisasi	48
Gambar 3.4 Flowchart Sub-Sistem Simplifikasi Pengenalan Wajah	49
Gambar 3.3 Context Diagram untuk Sistem Presensi	51
Gambar 3.4 DFD Level 1 untuk Sistem Presensi	52
Gambar 3.5 DFD Level 2 untuk proses input data karyawan	53
Gambar 3.6 DFD Level 2 untuk proses presensi	54
Gambar 3.7 DFD Level 3 untuk proses input citra	54

Gambar 3.8	Conceptual Data Modelling Sistem Presensi	57
Gambar 3.9	Physical Data Modelling Sistem Presensi	57
Gambar 4.1	Tampilan splash screen	56
Gambar 4.2	Halaman utama admin	58
Gambar 4.3	Halaman utama user standard	59
Gambar 4.4	Submenu File	60
Gambar 4.5	Submenu Master Data	60
Gambar 4.6	Submenu Presensi	61
Gambar 4.7	Submenu Laporan	62
Gambar 4.8	Menu Help	62
Gambar 4.9	Menu About	63
Gambar 4.10	Sub Menu Bagian Pekerjaan	63
Gambar 4.11	Sub Menu Jabatan	64
Gambar 4.12	Sub Menu Karyawan	64
Gambar 4.13	Sub Menu Petugas Presensi	65
Gambar 4.14	Sub Menu Ganti Password	65
Gambar 4.15	Sub Menu Akurasi Kamera	66
Gambar 4.16	Sub Menu Absensi	66
Gambar 4.17	Sub Menu Laporan Absensi	67
Gambar 4.18	Input Data Karyawan	69
Gambar 4.19	Data Grid Karyawan	70
Gambar 4.20	Jendela hasil tangkapan kamera	70
Gambar 4.21	Jendela tempat menyimpan foto sementara	71
Gambar 4.22	Kode Sumber Cropping Image	72

Gambar 4.23 Merubah RGB menjadi Grayscale	72
Gambar 4.24 Fungsi menyimpan image ke folder image	73
Gambar 4.25 Capture image dengan webcam	73
Gambar 4.26 Proses pencocokan citra	74
Gambar 4.27 Proses cetakan citra hasil olah	75
Gambar 4.28 Proses ekstraksi nilai eigenface	75
Gambar 4.29 Proses penghitungan nilai eigenface	76
Gambar 4.30 Proses pengambilan data sesuai dengan nilai eigen	77
Gambar 4.31 Penentuan jenis absensi	77
Gambar 5.1 Uji coba subjek pertama dengan normalisasi	79
Gambar 5.2 Uji coba subjek kedua dengan normalisasi	79
Gambar 5.3 Uji coba subjek ketiga dengan normalisasi	80
Gambar 5.4 Uji coba subjek keempat dengan normalisasi	80
Gambar 5.5 Grafik pie Akurasi dengan Normalisasi	82
Gambar 5.6 Grafik pie Akurasi dengan tanpa Normalisasi	82

Tabel 5.1 Tabel Akurasi dengan Normalisasi	81
Tabel 5.2 Tabel Akurasi dengan tanpa Normalisasi	81

Persamaan 2.1 Matriks Kovarian	21
Persamaan 2.2 Dekomposisi Eigen	21
Persamaan 2.3 Proyeksi x searah	21
Persamaan 2.4 Determinan	22
Persamaan 2.5 Pencarian Eigenvector	22
Persamaan 2.6 Matriks 2×2	23
Persamaan 2.7 Polynomial	23
Persamaan 2.8 Matriks Y_0	23
Persamaan 2.9 Substitusi Y_0 dengan v	23
Persamaan 2.10 Hasil Substitusi	23
Persamaan 2.11 Penyederhanaan	23
Persamaan 2.12 Eigenvalue	23
Persamaan 2.13 Persamaan Eigenvector	24
Persamaan 2.14 Himpunan S	25
Persamaan 2.15 Mean	26
Persamaan 2.16 Selisih nilai citra	26
Persamaan 2.17 Matriks Kovarian C dan L	26
Persamaan 2.18 Eigenvalue dan Eigenvector	26
Persamaan 2.19 Nilai Eigenface	26
Persamaan 2.20 Nilai kumpulan Eigenface	27
Persamaan 2.21 Jarak terpendek dari basis data	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dewasa ini, era computing semakin maju, tidak sedikit yang memakai teknologi neuro ataupun teknologi fuzzy untuk menambah sistem yang terkesan manual menjadi terasa termudahkan dengan sistem cerdas. Adanya sistem ini dapat mempermudah pengguna dalam melakukan suatu pekerjaan dengan cepat serta dapat mempersingkat jeda waktu pengerjaan. Kesadaran bisa dijadikan tanda hadirnya kecerdasan. Jika suatu mesin bisa menampilkan kualitas kecerdasan seperti manusia maka mesin itu dikatakan memiliki conscious.

Pendapat ini dikemukakan oleh Alan Turing yang pada tahun 1950 melakukan percobaan yang hasilnya bisa dipakai untuk menentukan apakah dalam praktiknya suatu mesin bisa dikatakan cerdas. Percobaan yang dilakukannya cukup sederhana. Jika seseorang memasuki ruangan dan menemukan 2 terminal: 1 terminal terkoneksi dengan Software AI dan 1 terminal terhubung dengan seseorang yang menuliskan respons.

Subjek percobaan diminta untuk menentukan terminal mana yang terkoneksi dengan komputer. Subjek boleh mengajukan pertanyaan, membuat pernyataan, menanyakan perasaan dan motivasi selama diperlukan. Jika subjek ternyata gagal menentukan terminal mana yang terkoneksi dengan komputer, maka komputer dinyatakan lulus tes dan dikatakan memiliki consciousness.

Bidang penelitian Artificial Intelligence (AI) modern dibentuk pada konferensi di kampus Dartmouth College pada musim panas 1956, yang kemudian akan menjadi pemimpin penelitian-penelitian tentang AI selama beberapa dekade, terutama John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newel dan Herbert Simon yang mendirikan laboratorium AI di MIT, CMU dan Stanford. Mereka dan para mahasiswanya menulis program-program komputer yang menurut beberapa orang sangat mengagumkan. Komputer menjadi punya kemampuan dalam menyelesaikan masalah kata pada aljabar, membuktikan teori logika dan bahkan berbicara dalam bahasa Inggris. Pada tahun 60-an penelitian mereka sebagian besar didanai oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat.

Dengan perkembangan AI saat ini, ada berbagai macam AI, salah satunya adalah pengenalan pola, dimana salah satu dari algoritma pengenalan pola adalah pengenalan pola wajah yang populer saat ini adalah algoritma Eigenface. Dengan algoritma ini kita bisa mengenali wajah sesuai dengan pola wajah lalu disesuaikan dengan pola wajah yang ada di dalam basis data dan mencocokkannya dengan mencari nilai Eigen Value-nya. Jika sesuai maka wajah teridentifikasi. Dengan algoritma ini banyak sekali yang bisa diaplikasikan semisal pengaman rumah ataupun absensi pegawai.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan oleh penulis sebelumnya maka penulis mencoba untuk membuat sebuah sistem presensi yang diberi kecerdasan buatan berupa pengenalan wajah dengan algoritma Eigenface.

Adapun beberapa permasalahan yang ada sebagai berikut:

- a) Bagaimana membangun sebuah sistem presensi yang menggunakan sub-sistem pengenalan wajah pada operasi absensi ?
- b) Bagaimana membuat sub-sistem pengenalan wajah yang terintegrasi dengan sistem presensi ?
- c) Bagaimana proses mencocokkan citra dari seorang yang melakukan operasi absensi dengan data citra orang yang telah terdaftar sebelumnya ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk mengatasi permasalahan yang ada maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut.

- a) Sistem presensi ini hanya untuk absensi kedatangan pegawai/karyawan saja
- b) Sistem ini hanya menangkap citra wajah saja dengan latar belakang ternormalisasi berwarna putih atau orange chiffon.
- c) Citra yang dipakai untuk absensi tidak boleh kembar (wajah kembar).
- d) Ekspresif wajah yang valid yaitu ekspresif wajah normal.
- e) Resolusi citra yang dipakai di bawah 160 x 120, supaya pemrosesan nilai Eigen value lebih cepat.
- f) Sistem tetap menggunakan operator untuk memantau jalannya absensi ketika terdapat wajah yang tidak sesuai.
- g) Kondisi wajah harus normal tidak ada cacat wajah.

- h) Hardware masukan yang dipakai adalah webcamara dengan resolusi minimal VGA (640 x 480).
- i) Citra yang dikenali untuk pengenalan pola wajah adalah citra greyscale dengan rentang intensitas 0 – 255 atau setara 8 bit.
- j) Pengguna harus menentukan posisi wajah sekarang dengan membandingkan dengan data posisi wajah sebelumnya.
- k) Citra masukan tidak boleh sebuah foto fisik dari karyawan.
- l) Sistem harus diimplementasikan pada ruangan dengan intensitas cahaya yang cukup serta latar belakang dengan satu warna cerah saja.
- m) Proses presensi mencatat kehadiran pegawai / karyawan dengan aturan jika kedatangan kurang dari sama dengan jam 08.00, maka pegawai dianggap tidak terlambat. Dan terdapat 4 kondisi lagi seperti yang dijelaskan di bawah ini.
 - 1) Jika kedatangan antara jam 08.00 s.d jam 08.15 maka akan dianggap terlambat dengan potongan kategori I (0,5% dari gaji pokok).
 - 2) Jika kedatangan antara jam 08.15 s.d jam 08.30 maka akan dianggap terlambat dengan potongan kategori II (1% dari gaji pokok).
 - 3) Jika kedatangan antara jam 08.30 s.d 08.45 maka akan dianggap terlambat dengan potongan kategori II (1,5% dari gaji pokok).
 - 4) Jika kedatangan melebihi jam 08.45 atau tidak masuk tanpa alasan yang jelas maka akan masuk ke kategori II (2% dari gaji pokok).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi adalah bagaimana mengimplementasikan sebuah sistem presensi yang mempunyai kecerdasan buatan berupa sub-sistem

pengenalan wajah sebagai operasi absensi. Serta sebagai syarat pelengkap untuk memenuhi Tugas Akhir di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dibuatnya Sistem presensi dengan pengenalan wajah ini adalah :

- a) Membantu keamanan prosedur absensi dan citra bersifat unik karena setiap wajah memiliki karakteristik tersendiri.
- b) Membantu ketertiban absensi dengan tidak titip absen ataupun menghilangkan hal kartu identitas pekerjaan yang ketinggalan dan sebagainya.
- c) Membantu absensi agar lebih cepat dan sistem terlihat sederhana dan tidak membutuhkan buku absensi yang banyak.
- d) Memberi keakurasian data yang tepat sesuai dengan wajah orang yang melakukan operasi absensi.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah.

a) Studi Literatur

Dilakukan dengan cara mencari segala macam informasi secara riset keperpustakaan dan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi.

b) Pengumpulan dan Analisa Data

Pengumpulan data-data yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi dengan cara observasi, identifikasi, klasifikasi serta data analisa masalah sesuai dengan fakta-fakta yang ada. Maka dari pengumpulan data tersebut dapat dilakukan analisa data yaitu dalam proses pembuatan Sistem Presensi yang menggunakan sistem pengenalan wajah.

c) Perancangan Program

Melakukan analisa awal tentang sistem presensi yang akan dibuat yaitu suatu pemecahan masalah yang dilakukan melalui sistem pengenalan wajah dan bisa mencocokkan wajah yang diabsen dengan data yang ada di database .

d) Pengujian dan Analisa

Pengujian dan analisa dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana sistem yang dibuat pada proyek akhir ini dapat berfungsi sesuai dengan proses sistem yang diharapkan dan yang pasti sistem ini menggunakan metode Trial and Error guna untuk mengetahui suatu yang tidak berjalan pada saat sistem berjalan.

e) Kesimpulan

Dibuat kesimpulan dari pengujian sistem tugas akhir dengan menguji apakah hasilnya seperti yang diharapkan pada tujuan tugas akhir sebelumnya.